

POWERED BY **Dialog**

**Flexible line setting mechanism - has collar which immobilises line curvature limiter during first towing phase ,and limiter being embedded in widened mouth of projecting hollow part on structure**

**Patent Assignee:** COFLEXIP; COFLEXIP SA

**Inventors:** COUTAREL A; MALOBERTI R; ALAIN C; RENE M

### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
EP 565445	A1	19931013	EP 93400912	A	19930407	199341	B
BR 9301461	A	19931013	BR 931461	A	19930406	199345	
AU 9335696	A	19931014	AU 9335696	A	19930402	199348	
FR 2689603	A1	19931008	FR 924229	A	19920407	199348	
NO 9301229	A	19931008	NO 931229	A	19930331	199349	
FI 9301560	A	19931008	FI 931560	A	19930406	199351	
CA 2093544	A	19931008	CA 2093544	A	19930406	199401	
ES 2050641	T1	19940601	EP 93400912	A	19930407	199425	
CN 1083193	A	19940302	CN 93104067	A	19930407	199524	
EP 565445	B1	19950628	EP 93400912	A	19930407	199530	
DE 69300215	E	19950803	DE 600215	A	19930407	199536	
			EP 93400912	A	19930407		
US 5437518	A	19950801	US 9343874	A	19930407	199536	
ES 2050641	T3	19951101	EP 93400912	A	19930407	199550	
AU 667876	B	19960418	AU 9335696	A	19930402	199623	
NO 304446	B1	19981214	NO 931229	A	19930331	199905	
CA 2093544	C	20040323	CA 2093544	A	19930406	200422	

**Priority Applications (Number Kind Date):** FR 924229 A ( 19920407)

**Cited Patents:** US 4095437 ; US 4558972 ; US 4687377 ; US 4688966 ; US 4808034 ; US 5035922

### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
EP 565445	A1	F	17	E21B-043/01	
Designated States (Regional): BE DE DK ES GB GR IT SE					
BR 9301461	A			E21B-017/20	
AU 9335696	A			F16L-001/18	
FR 2689603	A1			F16L-001/14	

NO 9301229	A			F16L-001/14	
FI 9301560	A			H02G-001/10	
CA 2093544	A	F		F16L-001/16	
ES 2050641	T1			E21B-043/01	Based on patent EP 565445
CN 1083193	A			F16L-001/14	
EP 565445	B1	F	20	E21B-043/01	
Designated States (Regional): BE DE DK ES GB GR IT SE					
DE 69300215	E			E21B-043/01	Based on patent EP 565445
US 5437518	A		15	F16L-001/04	
ES 2050641	T3			E21B-043/01	Based on patent EP 565445
AU 667876	B			F16L-001/18	Previous Publ. patent AU 9335696
NO 304446	B1			F16L-001/14	Previous Publ. patent NO 9301229
CA 2093544	C	F		F16L-001/16	

**Abstract:**

EP 565445 A

A collar (13) behind the curvature limiter (6), at the end of the flexible line (4), supports the limiter and immobilises it during a first line towing phase. At the end of this phase the limiter is led to the mouth of a rigid hollow part (3) in which it is embedded.

During the first towing phase the hollow part (3) has a widened mouth piece (9). The collar (13) is axially wedged on the line during the towing phase and is freed from the limiter after its immobilisation. The widened mouthpiece (9) is separable after the limiter is embedded.

USE - Mounting of a flexible line onto a hollow part projecting from a structure and limiting the line curvature. Particularly intended for off shore installations.

Dwg.2/15b

EP 565445 B

A device for mounting a flexible line on a structure, the flexible line (4) being pulled at one end by means of a traction cable, the said device comprising a hollow rigid element (3; 3, 40) forming part of the structure or fixed to the said structure, the said element being engaged on the flexible line after the latter has been pulled by means of a traction cable, and a bend restrictor (6, 16) capable of being engaged on the flexible line, and fixed to fixing means that are capable of cooperating with means fixed to the said hollow rigid element to ensure that the bend restrictor is fitted on the said structure, characterized in that it includes means (13, 35, 39) for fixing the bend restrictor (6, 16) on the said flexible line (4) at a distance from the said end of the latter, the said means being rendered operational at least during a first stage of pulling the flexible line, at the end of which the bend restrictor is brought to the level of the mouth zone of the said hollow rigid element (3; 3, 40) with a view to its being fitted, the said rigid element comprising, at least during the said first traction stage, a component (9, 15, 33) with a flared mouth, and that the means for obtaining a fitting of the bend restrictor on the structure are constituted by engagement means with corresponding shapes and/or fixing means.

(Dwg.2/15)

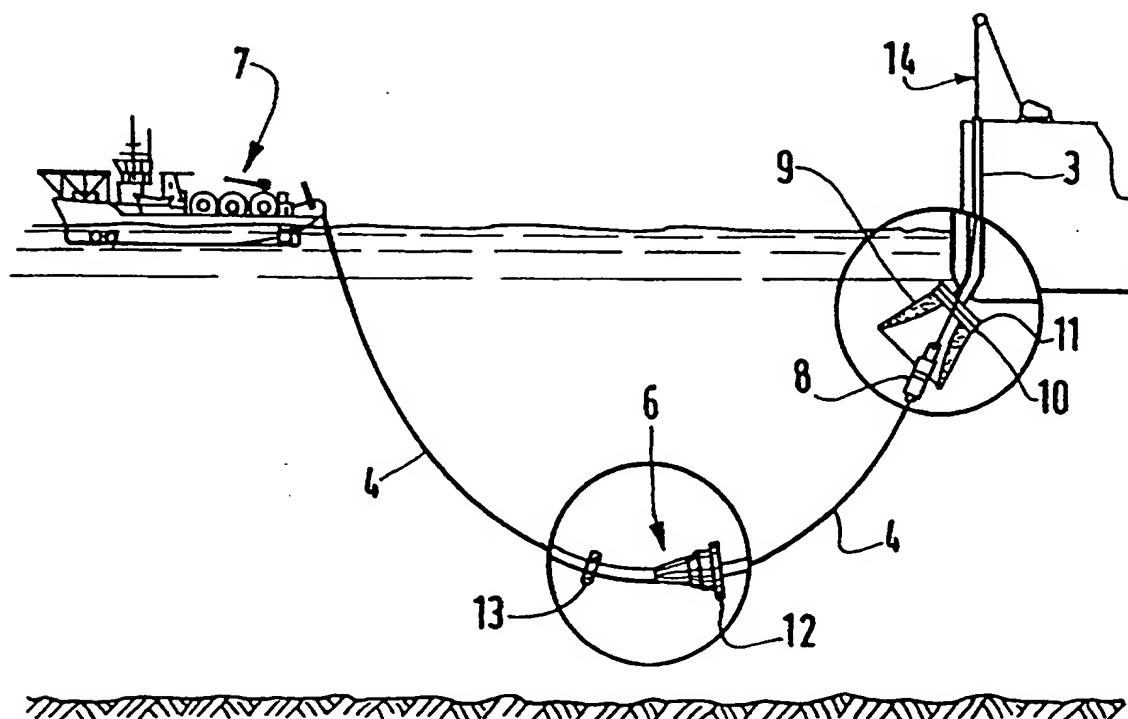
US 5437518 A

The device for mounting a flexible line on a structure, includes a hollow rigid member forming part of the structure or fixed to the structure, and which the flexible line passes through after having been pulled with the aid of a pull cable fixed to one end of the flexible line, in particular on the end fitting mounted on the latter for connecting it to the structure. There is a curvature limiter engaged on the flexible line and secured to fixing device able to interact with fixing device secured to the hollow rigid member for fastening the curvature limiter to the structure.

The device further includes device for immobilizing the curvature limiter on the flexible line at a distance from the end of the latter during a first phase of pulling the flexible line at the end of which the curvature limiter is brought to the level of the mouth zone of the hollow rigid member for the purpose of fastening it. The hollow rigid member comprises, at least during the first pulling phase, a flared mouthpiece.

**ADVANTAGE** - Provides a device which is easier to implement and allows an effective and reliable fastening of the curvature limiter, particularly under the water and pref. without the intervention of divers.

(Dwg.1/15)



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 9629099

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 689 603

(21) N° d'enregistrement national :

92 04229

(51) Int Cl<sup>5</sup> : F 16 L 1/14

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 07.04.92.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : Société Anonyme dite: COFLEXIP —  
FR.

(72) Inventeur(s) : Maloberti René et Coutarel Alain.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 08.10.93 Bulletin 93/40.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

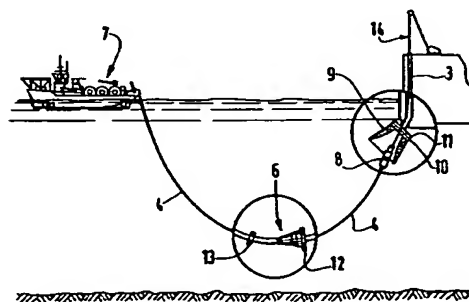
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Nony & Cie.

(54) Dispositif de montage d'une ligne flexible comportant un limiteur de courbure.

(57) Dispositif de montage d'une ligne flexible sur une structure, comportant un organe rigide creux, faisant partie de ladite structure ou fixé sur ladite structure, et que traverse la ligne flexible après avoir été tirée à l'aide d'un câble de traction fixé à une extrémité de ladite ligne flexible, en particulier sur l'embout d'extrémité monté sur celle-ci pour son raccordement à ladite structure, un limiteur de courbure engagé sur ladite ligne flexible et solidaire de moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation solidaires dudit organe rigide creux pour réaliser un encastrement du limiteur de courbure sur ladite structure.

Il comprend des moyens (13) pour immobiliser le limiteur de courbure (6) sur ladite ligne flexible (4) à distance de ladite extrémité de celle-ci pendant une première phase de traction de la ligne flexible à la fin de laquelle le limiteur de courbure est amené au niveau de la zone d'embouchure dudit organe rigide creux (3) en vue de son encastrement, ledit organe rigide creux comportant au moins pendant ladite première phase de traction une pièce d'embouchure évasée (9).



FR 2 689 603 - A1



La présente invention a pour objet un dispositif de montage d'une ligne flexible à une structure, comportant un organe rigide creux faisant partie de ladite structure ou fixé sur ladite structure, et que traverse la ligne flexible après avoir été tirée à l'aide d'un câble de traction fixé à une extrémité de ladite ligne flexible, en particulier sur l'embout d'extrémité monté sur celle-ci pour son raccordement à ladite structure.

La présente invention est particulièrement destinée à l'exploitation pétrolière "off shore".

On entend par ligne flexible au sens de l'invention des conduites flexibles, en particulier des conduites tubulaires flexibles pour véhiculer des fluides tels que des hydrocarbures, des faisceaux composites du type "bundle", des ombilicaux, ou des câbles électriques. On entend par structure toute structure fixe ou mobile utilisable dans le domaine "off shore", telle qu'une structure rigide fixe "jacket", une structure oscillante assujettie au fond de la mer ou une structure flottante telle qu'un support naval de surface, une plate-forme semi-submersible, une colonne verticale flottante, ancrée, reliée à un navire pétrolier de stockage/séparation qui est amarré à elle, une bouée etc.

Plus précisément, l'invention est relative à un dispositif comprenant un limiteur de courbure engagé sur ladite ligne flexible et solidaire de moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation solidaires dudit organe rigide creux pour réaliser un encastrement du limiteur de courbure sur ladite structure.

Par limiteur de courbure, on entend tout type de dispositif permettant d'imposer à la ligne flexible un rayon de courbure supérieur à un rayon de courbure minimal dans une zone où la ligne flexible est soumise à des flexions, notamment des flexions répétées, risquant de provoquer sa détérioration.

Le limiteur de courbure peut être de tout type connu, par exemple, constitué d'éléments rigides articulés appelés "vertèbres", ou de préférence sous la forme d'un raidisseur.

Les raidisseurs connus sont généralement des blocs moulés en matière plastique telle qu'un polyuréthane, de forme au moins en partie tronconique, mis en place sur la ligne flexible et encastrés sur un support d'encastrement monté sur et/ou autour de la ligne flexible.

Par encastrement au sens de l'invention, on entend une liaison mécanique rigide, au moins en flexion et vis-à-vis de translations latérales, entre le limiteur de courbure et son support d'encastrement,

c'est-à-dire une liaison telle que le support d'encastrement bloque les déplacements angulaires (incurvation autour d'un axe quelconque perpendiculaire à l'axe de la ligne flexible) et les déplacements transversaux du limiteur de courbure, et par conséquent de la ligne flexible, les valeurs associées de couples de flexion et de forces d'appui étant intégralement supportées par le support d'encastrement. En variante, ledit encastrement peut être un encastrement intégral, assurant également le blocage des déplacements axiaux et des effets de torsion autour de l'axe longitudinal de la conduite flexible.

L'organe rigide creux est une partie de la structure ou un organe solidement encastré sur la structure, telle qu'une plateforme, à laquelle une extrémité de la conduite flexible est raccordée, ledit organe rigide creux comportant une ouverture centrale pour le passage de la ligne flexible et constituant le dernier point d'appui de la ligne flexible sur la plateforme support, à la manière d'un écubier. Couramment, l'organe rigide creux qui constitue le support d'encastrement du limiteur de courbure est un tronçon d'extrémité d'un tube-guide dans lequel est engagée la ligne flexible, l'encastrement étant effectué dans la zone d'embouchure inférieure du tronçon d'extrémité du tube-guide.

Par tube-guide au sens de l'invention, on entend aussi bien un élément tubulaire vertical (I tube) qu'un élément tubulaire à dévers progressif (J tube). La fonction de tube-guide peut, en variante, être remplie par un treillis, ou toute autre forme de charpente présentant un passage interne pour guider la ligne flexible.

La technique consistant à tirer une ligne flexible par une extrémité au travers d'un tube-guide solidaire d'une structure, dite technique de "pull-in" est couramment utilisée dans le domaine pétrolier "off shore".

Cette technique peut être utilisée dans différentes configurations de systèmes d'exploitation de champs pétrolifères sous-marins et par exemple dans une installation de production comportant une ou plusieurs conduites ou "flow-lines" reliant les différentes têtes de puits sous-marines, ou autres équipements disposés sur le fond, à une structure formant un support de surface tel que décrit ci-dessus ou à une structure de subsurface, située à un niveau intermédiaire entre la surface et le fond sous-marin, ladite structure comportant divers équipements et, en particulier, des éléments de tuyauterie qui doivent être reliés par la conduite flexible aux équipements disposés sur le fond. Alternativement, l'installation de production peut comporter, au lieu d'un équipement disposé

sur le fond, un deuxième support de surface, ou de subsurface, auquel est raccordée la seconde extrémité de la conduite flexible qui se trouve soit entièrement suspendue en chaîne entre les deux supports, soit repose en partie sur le fond.

5 Dans un premier mode de mise en oeuvre dans ce type d'installation, une conduite flexible est déroulée à partir d'un navire de pose, une première extrémité de la conduite étant tirée par la technique de "pull-in" de façon à pouvoir raccorder cette première extrémité de la conduite flexible à bord du support de surface en face duquel est positionné  
10 le navire de pose.

Le flexible est alors suspendu "en chaîne" entre le navire de pose et le support de surface. Ensuite, le navire de pose s'éloigne et commence à dérouler la conduite flexible sur le fond.

15 Dans un second mode de mise en oeuvre, une fois la conduite flexible déposée sur pratiquement toute sa longueur par le navire de pose sur le fond sous-marin, la deuxième extrémité de la conduite flexible est reliée par un câble de traction au support de surface puis tirée à bord et raccordée.

20 De façon habituelle, le raccordement entre l'embout terminal de la conduite flexible et le réseau de tuyauteries installé sur la structure formant support est réalisé au dessus de la surface de l'eau, au niveau d'un pont de travail par exemple. Un tel dispositif présente l'avantage de faciliter le raccordement de la conduite flexible à bord de la plateforme. Par contre, malgré la possibilité de disposer autour de  
25 l'extrémité supérieure de la conduite flexible un limiteur de courbure sous forme de raidisseur solidement encastré par rapport à la structure de support, ce dispositif présente des risques relativement sérieux pour la conduite tubulaire flexible, qui, dépourvue de protection doit traverser la zone de marnage (splash zone).

30 De plus, lorsque la structure de support est flottante, ancrée, la conduite tubulaire flexible, subit les conséquences d'excursion de la structure à laquelle elle doit être fixée, notamment du fait que cette dernière, en tirant sur ses ancres, s'écarte par rapport à la verticale de son lieu théorique de stationnement.

35 Selon un autre dispositif connu, en particulier lorsque la structure est une plateforme flottante ancrée, le raccordement entre la conduite flexible et la plateforme est réalisé au dessous de la surface de l'eau, de préférence dans la partie basse de la plateforme au voisinage de la quille. L'avantage d'un tel dispositif est qu'il met la conduite flexible

relativement à l'abri, en l'éloignant de la zone de turbulence maximale créée à la surface par la houle. Il est, néanmoins, considéré couramment comme nécessaire de mettre en place, au droit du raccordement de la ligne flexible à la structure, à l'extrémité inférieure du tube-guide solidaire de la structure, un limiteur de courbure sous forme de raidisseur, solidement encastré, visant à répartir les contraintes de flexion et à interdire au rayon de courbure imprimé à la ligne flexible d'atteindre une valeur inférieure critique en deça de laquelle la ligne flexible risque d'être rapidement mise hors d'usage. Un tel dispositif présente l'inconvénient évident de nécessiter des opérations difficiles et coûteuses, assujetties aux conditions météorologiques, pour réaliser les connexions sous-marines.

Par ailleurs, US-A-4 808 034 décrit un dispositif de raccordement d'une conduite flexible à une structure flottante dans lequel une plaque de guidage annulaire est réunie à un raidisseur monté à jeu autour de la conduite flexible. La plaque de guidage comporte, en saillie de son extrémité frontale, des pièces de fixation coopérant avec des pièces évidées correspondantes réalisées à l'extrémité inférieure du tube-guide vertical fixé à la structure.

Dans cette réalisation, on met en oeuvre essentiellement deux phases de traction à l'aide de câbles de levage différents.

Tout d'abord, on fixe des câbles aux pièces de fixation disposées en saillie à la périphérie de la plaque de guidage et on tire vers le haut l'ensemble constitué par la plaque de guidage solidaire du raidisseur et la conduite munie de son embout, ce dernier se trouvant en appui sur l'épaulement constitué par le bord interne de la plaque de guidage. Simultanément on fait venir un autre câble de levage disposé axialement et fixé à l'embout.

Une fois réalisée la solidarisation de la plaque de guidage avec l'extrémité du tube-guide, on tire à l'aide dudit autre câble de levage, fixé à l'embout, ce dernier ainsi que la ligne flexible, au travers du tube-guide, l'embout étant ensuite, de manière connue, raccordé à la structure à, ou au delà de, l'extrémité supérieure du tube-guide.

Ce dispositif connu nécessite d'utiliser une pluralité de câbles de traction au cours d'étapes différentes.

Pendant la première phase de l'opération d'installation du dispositif, il est nécessaire de haler plusieurs câbles à la fois, en équilibrant leurs longueurs et tensions respectives pour tirer sur la plaque de guidage qui entraîne l'embout et la conduite flexible, et, en outre,

5

10

15

20

25

30

35

40



d'amener simultanément le câble de levage axial avec un effort de traction minimum juste suffisant pour empêcher ce câble d'avoir du mou.

5 Ce dispositif est très difficile à mettre en oeuvre, en particulier dans le cas de lignes flexibles dont une certaine longueur repose sur le fond, pour assurer la traction de lignes flexibles de longueur importante et de poids élevé, poids auquel s'ajoutent les poids de l'embout, du raidisseur et de la plaque de guidage. De plus, le dispositif décrit dans le document antérieur est, compte-tenu de la configuration des moyens prévus pour le positionnement relatif et la fixation de la plaque de guidage et de 10 l'extrémité du tube-guide, limité à une mise en oeuvre avec un tube-guide vertical. En outre, ce dispositif présente l'inconvénient grave que l'encastrement du raidisseur, tel qu'il est réalisé par la fixation de la plaque de guidage sur l'extrémité du tube-guide, manque de solidité.

15 La présente invention se propose de réaliser un dispositif qui soit d'une mise en oeuvre plus facile que les dispositifs antérieurement connus, et ne soit pas limité à une mise en oeuvre avec un tube-guide vertical, tout en permettant un encastrement efficace et fiable du limiteur de courbure, en particulier sous l'eau et de préférence sans intervention de plongeurs.

20 La présente invention a essentiellement pour objet un dispositif de montage d'une ligne flexible sur une structure comportant un organe rigide creux, faisant partie de ladite structure ou fixé sur ladite structure, et que traverse la ligne flexible après avoir été tirée à l'aide d'un câble de traction fixé à une extrémité de ladite ligne flexible, de 25 préférence sur l'embout d'extrémité monté sur ladite ligne flexible pour son raccordement à ladite structure, et un organe limiteur de courbure, engagé sur ladite ligne flexible et solidaire de moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation solidaires dudit organe rigide creux pour réaliser un encastrement du limiteur de courbure sur ladite structure, 30 caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour immobiliser le limiteur de courbure sur ladite ligne flexible à distance de ladite extrémité de celle-ci pendant une première phase de traction de la ligne flexible à la fin de laquelle le limiteur de courbure est amené au niveau de la zone d'embouchure dudit organe rigide creux en vue de son encastrement, 35 ledit organe rigide creux comportant au moins pendant ladite première phase de traction une pièce d'embouchure évasée.

L'opération d'installation de la conduite flexible et du dispositif de raccordement selon l'invention comprend deux phases de traction de la conduite flexible par "pull-in", ces deux phases étant

séparées par une étape intermédiaire pendant laquelle le limiteur de courbure est encastré sur la structure. Il convient de noter que, selon l'invention, la traction de la conduite flexible, lors de chacune des deux phases successives de traction est effectuée par halage d'un seul et même câble qui est le câble de traction fixé à l'embout terminal de la conduite flexible. Le dispositif selon l'invention présente ainsi l'avantage de permettre une opération d'installation facile, par comparaison avec le dispositif décrit dans US-A-4 808 034 qui nécessite un ensemble de câbles complémentaires fixés périphériquement sur des pièces d'extrémité en saillie de la plaque de guidage montée sur le limiteur de courbure pour effectuer la première phase de traction précédant la fixation de la plaque de guidage à l'extrémité inférieure du tube-guide.

Un autre avantage du dispositif selon l'invention est que, pendant toute la durée de l'opération d'installation de la conduite flexible et, ultérieurement, lors de l'exploitation de l'installation en service, il permet, à l'endroit critique correspondant à la zone supérieure de la partie libre de la conduite flexible qui se trouve juste en dessous de la zone d'embouchure de l'organe rigide creux servant d'écubier, d'assurer en permanence une répartition régulière des contraintes de flexion et la limitation du rayon de courbure de la ligne flexible par rapport à la valeur minimale admise. Pendant la première phase de l'opération de traction, ce résultat est obtenu grâce à la pièce d'embouchure évasée prévue dans la zone d'embouchure de l'organe rigide creux, tel que le tronçon d'extrémité d'un tube-guide. Pendant la deuxième phase de l'opération de traction ainsi que de façon définitive, pendant toute la durée de l'exploitation de l'installation en service, cette fonction de contrôle de la courbure de la ligne flexible est réalisée par le limiteur de courbure qui a été encastré sur la structure.

Le dispositif selon l'invention présente encore l'avantage de permettre un encastrement solide du limiteur de courbure, l'opération de mise en place pouvant être effectuée facilement. En particulier, dans un mode avantageux de mise en oeuvre, l'installation du dispositif est réalisée sans plongeurs grâce des organes télécommandés depuis la surface.

Dans un premier mode de réalisation, les moyens pour immobiliser le limiteur de courbure sur la ligne flexible pendant ladite première phase de traction sont libérables dudit limiteur de courbure après réalisation de l'encastrement de celui-ci. Dans ce cas, le limiteur de courbure est monté sur la ligne flexible avec un jeu radial de manière à permettre, après libération des moyens d'immobilisation du limiteur de

courbure, qui restent bloqués axialement sur la ligne flexible, un coulisement de la ligne flexible par rapport au limiteur de courbure.

5 Ainsi, après réalisation de l'encastrement, il est possible de mettre en oeuvre, à l'aide du même câble de traction la seconde phase de traction permettant la mise en place définitive de la ligne flexible par coulisement à l'intérieur de l'organe rigide creux jusqu'au raccordement final de l'embout d'extrémité à la structure.

10 Dans ce premier mode de réalisation, la pièce d'embouchure évasée peut être montée à demeure sur l'organe rigide creux ou est séparable pour permettre la mise en oeuvre des organes mécaniques qui réalisent l'encastrement.

15 L'encastrement du limiteur de courbure peut être réalisé par tous moyens appropriés notamment par assemblage, à l'aide d'organes de fixation, de brides en regard du limiteur de courbure et de l'organe rigide creux, ou par engagement en correspondance de formes de deux portées complémentaires, par exemple tronconiques, en regard, du limiteur de courbure et de l'organe rigide creux ou de la pièce d'embouchure évasée. Les portées complémentaires sont de préférence appliquées l'une contre l'autre avec un effort axial suffisant par des moyens de serrage, tels qu'un ensemble vis-écrous ou avantageusement un collier de serrage à effet de coin.

20 Dans un second mode de réalisation de l'invention, les moyens pour immobiliser le limiteur de courbure sur la ligne flexible réalisent une solidarisation permanente du limiteur de courbure sur la ligne flexible, l'encastrement étant effectué par emmanchement coulissant de portées cylindriques en regard solidaires du limiteur de courbure et de l'organe rigide creux.

25 Dans ce cas, la distance entre l'emplacement auquel le limiteur de courbure est immobilisé sur la ligne flexible et l'extrémité de la ligne flexible qui doit être raccordée à la structure, doit être prédéterminée pour que, dans la position d'encastrement du limiteur de courbure, l'extrémité de la ligne flexible se trouve au niveau prévu pour son raccordement à la structure.

30 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de différents exemples de mise en oeuvre donnés à titre nullement limitatif en se référant au dessin annexé dans lequel :

35 - la figure 1 illustre schématiquement une installation pétrolière off shore dans laquelle peut être mis en oeuvre le dispositif selon l'invention,

- les figures 2 à 4 illustrent différentes phases de mise en oeuvre d'un premier exemple de réalisation de dispositif selon l'invention, la figure 2 comportant deux zones montrées agrandies,

5 - les figures 5 à 8 illustrent schématiquement différentes phases de mises en oeuvre d'un second exemple de réalisation de dispositif selon l'invention, la figure 5 comportant deux zones montrées agrandies,

- les figures 9 et 10 illustrent schématiquement une variante de ce second exemple de réalisation,

10 - la figure 11 est une vue en coupe selon XI-XI de la figure 10, et

- les figures 12 et 13 illustrent schématiquement un autre exemple de réalisation du dispositif selon l'invention selon deux phases de mises en oeuvre, la figure 12 comportant deux zones montrées agrandies,

15 - les figures 14 et 15 illustrent schématiquement encore un autre exemple de réalisation du dispositif selon l'invention et sa mise en oeuvre.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 où l'on voit une installation de production d'hydrocarbures off-shore comprenant une colonne verticale flottante 1 munie de lignes d'ancrage 2 au fond sous-marin.

20 Le long de la structure que constitue la colonne flottante 1 sont fixés des tubes-guides rigides 3 à l'intérieur desquels sont engagées, pour la remontée des hydrocarbures, des conduites tubulaires flexibles 4 qui peuvent être du type de celles fabriquées et commercialisées en grande longueur et en différents diamètres par la société déposante.

25 Les conduites tubulaires flexibles 4 sont équipées, de manière connue, d'un ensemble de bouées 5 de façon à déterminer une zone à concavité de sens inversé orientée vers le fond.

30 Dans la zone de raccordement de chaque conduite tubulaire flexible 4 à l'extrémité inférieure du tube-guide correspondant 3, il est prévu un élément limiteur de courbure 6 qui sera décrit plus en détail dans la suite.

On a également schématisé sur la figure 1 un navire 7 utilisé pour la pose des conduites tubulaires flexibles 4.

35 On se réfère maintenant aux figures 2 à 4 qui illustrent un premier exemple de réalisation de dispositif selon l'invention, ainsi que les étapes de sa mise en place.

Le limiteur de courbure 6 de ce mode de réalisation est réalisé sous la forme d'un raidisseur, notamment en polyuréthane, mis en place avec un jeu radial sur la conduite tubulaire flexible 4 avant que

cette dernière n'ait été munie de son embout d'extrémité 8. Ce jeu radial permet un coulisement relatif entre le raidisseur et la conduite flexible après l'encastrement du raidisseur, décrit ci-après.

5 Le raidisseur peut être de tout type connu et en particulier de l'un des types décrits dans la demande de brevet PCT/FR91/01073 de la société déposante.

10 Sur l'extrémité inférieure d'embouchure du tube-guide 3 est montée une pièce d'embouchure 9, en forme de trompette, comportant une bride 10 pour sa fixation à une bride 11 à l'extrémité d'embouchure du tube-guide 3.

Le raidisseur 6 comporte à son extrémité frontale une bride 12.

15 Un moyen d'immobilisation, tel qu'un collier de retenue 13, est mis en place et solidement fixé sur la conduite flexible 4 en arrière du raidisseur 6 de manière à immobiliser celui-ci en position sur la conduite tubulaire flexible pendant la première phase de remontée de celle-ci, comme cela va être décrit, ledit collier 13 pouvant être séparé du raidisseur 6 une fois l'encastrement réalisé.

20 Pour effectuer la remontée par traction de la conduite flexible, l'embout 8 est connecté à l'extrémité d'un câble de traction 14 associé à des moyens de levage, tels qu'un treuil monté sur la structure, telle que la colonne 1 sur laquelle doit être connectée la conduite tubulaire flexible.

25 Pour mettre en oeuvre le dispositif selon l'invention, on exerce vers le haut un effort de traction sur le câble 14, ce qui provoque la remontée de l'ensemble constitué par l'embout 8, la conduite tubulaire flexible 4 et le raidisseur 6, maintenu en butée par le collier 13, jusqu'à ce que l'embout 8 après avoir traversé la pièce d'embouchure évasée 9 en forme de trompette à l'extrémité inférieure du tube-guide 3, pénètre dans  
30 celui-ci en entraînant la conduite 4.

Pendant cette phase intermédiaire, illustrée à la figure 3, la pièce d'embouchure évasée 9 assure un appui continu avec une courbure déterminée pour supporter la conduite flexible dans sa zone critique de façon à maintenir son rayon de courbure au-dessus de la valeur minimale  
35 admise et empêcher son endommagement.

En poursuivant la traction sur le câble 14, le raidisseur 6 parvient à proximité de la pièce d'embouchure évasée 9.

On procède alors au démontage de la pièce d'embouchure, en désassemblant les brides 10 et 11, ce qui permet alors d'assembler la bride 12 du raidisseur 6 avec la bride 11 à l'extrémité inférieure du tube-guide 3.

Cette solidarisation des brides réalise un encastrement fiable du raidisseur à l'extrémité inférieure du tube-guide.

Après réalisation de l'encastrement, le collier 13 peut être laissé en place sur la conduite 4.

De préférence, le collier 13 est fixé à l'avance sur la ligne flexible 4 en une position telle que la longueur de ligne flexible entre le collier et l'embout 8 soit suffisante pour que le collier se trouve écarté d'une certaine distance par rapport à l'extrémité arrière du raidisseur. lorsque, une fois l'opération de traction terminée, l'embout 8 est définitivement connecté à un organe de raccordement de la plateforme-support tel qu'une bride 38 (Figure 8). Cette disposition, illustrée par la figure 4, permet d'éviter que le collier 13 vienne heurter le raidisseur 6 lorsque, ultérieurement, la longueur de la conduite flexible 4 est amenée à varier légèrement en fonction des conditions de service, par exemple du fait de la pression interne dans la conduite, en couissant à l'intérieur du raidisseur 6.

Pour réaliser l'installation dans ces conditions, on peut, par exemple, procéder de la façon suivante : on relève la conduite flexible 4 au maximum, de sorte que le collier 13 venant pousser le raidisseur 6 avec la bride 12 contre la bride 11, l'encastrement du raidisseur 6 est réalisé par fixation des deux brides en regard par exemple par boulonnage, l'embout 8 se trouvant à un niveau un peu surélevé par rapport à la bride 38 à laquelle il doit être connecté.

On réalise ensuite la connexion entre l'embout 8 et la bride 38 en rabaissant légèrement la conduite flexible 4 qui coulisse au travers du raidisseur 6 ce qui permet d'écarter le collier 13 par rapport au raidisseur.

En variante, il est possible de monter le collier 13 solidarisé, de manière séparable, avec le raidisseur 6, par des organes mécaniques de connexion aptes à être rompus de façon à permettre le glissement relatif entre le raidisseur et la conduite flexible une fois l'encastrement réalisé, le collier 13 étant de préférence fixé en avant du raidisseur 6.

A cet effet, différents modes d'exécution sont possibles.

Ainsi, il est possible de relier le collier au raidisseur par des organes tels que des câbles susceptibles d'être sectionnés, notamment par des plongeurs.

En variante, il est possible de prévoir des moyens commandables à distance pour réaliser cette séparation ou encore de réaliser entre le collier et le raidisseur une liaison séparable sous l'effet d'une traction sur la conduite tubulaire flexible après réalisation de l'encastrement, du type par exemple des liaisons qui seront décrites plus loin en relation avec les exemples de réalisation des figures 5 à 11.

On constate, en examinant le dessin, que le tube-guide 3 utilisé dans le mode de réalisation illustré est de type "J tube", c'est-à-dire un tube à dévers progressif. Ainsi, l'on comprend que l'invention n'est en aucune manière limitée à la mise en oeuvre avec un tube-guide vertical de type "I tube".

On se réfère maintenant aux figures 5 à 8 qui illustrent un second exemple de réalisation de dispositif selon l'invention.

Dans cette réalisation, la pièce d'embouchure 15 en forme de trompette est, contrairement à celle du mode de réalisation précédent, montée à demeure à l'extrémité inférieure du tube-guide 3.

Le raidisseur 16 est muni d'une bride de fixation 17 susceptible de venir en appui sur une bride d'extrémité 18 prévue à l'extrémité de la pièce d'embouchure 15.

Dans ce mode de réalisation, le raidisseur 16 et la bride 17 sont solidaires d'une partie tronconique mâle 19 qui est constituée par une structure rigide, par exemple en tôle d'acier, entourant avec jeu la conduite flexible 4, et dont la surface extérieure, continue ou discontinue, constitue une portée d'encastrement, de forme générale tronconique, qui correspond à celle de l'évidement tronconique femelle 20 de la pièce d'embouchure 15. De préférence, les surfaces extérieures des parties tronconiques, respectivement mâle et femelle, 19 et 20 forment des surfaces géométriques réglées et axisymétriques. Avantageusement, ces surfaces sont en forme de cônes de révolution de même angle.

La pièce d'embouchure 15 comporte une pluralité de cliquets 21, poussés par des ressorts 22, et aptes à coulisser dans des boîtiers 23 disposés radialement dans un même plan perpendiculaire à l'axe du passage cylindrique central que présente la pièce 15 et dans lequel doit être logée la conduite flexible 4.

Pour l'engagement des cliquets 21, il est prévu une gorge 24 dans la surface extérieure d'une partie antérieure qui prolonge la partie

tronconique mâle 19 et qui constitue une structure rigide solidaire de cette partie tronconique mâle 19. Cette partie antérieure présente un passage central, par exemple cylindrique, à l'intérieur duquel est disposée la conduite flexible 4, et une surface extérieure, de forme générale, par exemple cylindrique, telle qu'elle peut prendre place à l'intérieur de la

L'extrémité avant de la partie antérieure solidaire de la partie tronconique mâle 19 comporte un élément 39 réalisé de façon à pouvoir être serré de manière fixe sur la conduite flexible 4. Entre l'élément de serrage 39 et la gorge 24, la partie antérieure solidaire de la partie tronconique mâle 19 comporte une zone de rupture 25 qui présente une valeur déterminée limitée de résistance à l'effort axial de traction, de façon à pouvoir être rompue lorsque le câble 14 exerce une traction supérieure à la valeur limite de résistance. La zone de rupture 25 peut être réalisée selon tout principe connu, par exemple par un manchon cylindrique d'épaisseur réduite, un manchon cylindrique comportant une pluralité de trous d'un certain diamètre, ou une gorge, ou encore pluralité de goujons longitudinaux formant une cage cylindrique.

Pour réaliser l'engagement et l'immobilisation dans la pièce d'embouchure 15 de l'ensemble constitué par le raidisseur 16, la bride 17 et la partie tronconique mâle 19, comme cela sera expliqué ci-après, on exerce une traction vers le haut, comme illustré aux figures 5 et 6, sur le câble de traction 14 remontant la conduite tubulaire flexible 4 par l'intermédiaire de son embout d'extrémité 8, ledit ensemble étant ainsi simultanément entraîné, grâce à l'élément de serrage 39 solidement fixé sur la conduite 4.

A un moment du déplacement l'embout d'extrémité 8 ayant pénétré dans la pièce d'embouchure 15 la conduite flexible 4 est guidée dans la portée tronconique femelle qui comme la pièce d'embouchure 9 du mode de réalisation précédent permet de maintenir son rayon de courbure au-dessus de la valeur minimale admise.

Dans la suite du déplacement, la partie tronconique 19 à l'avant du raidisseur 16 parvient au niveau de la partie tronconique femelle 20 de la pièce d'embouchure 15. Simultanément, les cliquets 21 s'engagent dans la gorge 24 immobilisant le raidisseur par rapport au tube-guide. Les cliquets peuvent présenter un profil dissymétrique permettant, en combinaison avec le profil de la gorge 24, l'engagement automatique dans le sens de la traction vers le haut, et le blocage du dispositif en sens opposé. Dans le mode de réalisation illustré par les figures 5 à 8, les



cliquets 21 assurent l'immobilisation du raidisseur 16 de façon provisoire, préalablement à son encastrement, de telle sorte que la réalisation de l'encastrement est rendue plus facile. Avantageusement, la largeur de la gorge 24 dans le sens de l'axe de la conduite flexible est légèrement supérieure à celle des cliquets 21, le jeu longitudinal résultant permettant d'assurer l'encastrement de façon plus facile et plus solide. Les brides 17 et 18 sont alors en regard, en début de contact ou à très faible distance, sans toutefois être serrées.

En poursuivant la traction à l'extrémité de la conduite tubulaire flexible, on provoque, comme illustré à la figure 7, l'arrachement de la zone de rupture 25, la conduite tubulaire flexible 4 pouvant coulisser à l'intérieur du tube-guide 3 jusqu'à sa position finale de raccordement avec la plateforme support, l'embout terminal 8 étant connecté à l'organe de raccordement, tel que la bride 38, solidaire de la plateforme (figure 8).

Pour réaliser l'encastrement, il est prévu selon l'invention, dans le cas de la variante illustrée par les figures 5 à 8, un collier de serrage 26 comprenant deux mâchoires articulées autour de la pièce d'embouchure 15, aptes à venir coiffer les brides en regard 17 et 18, le profil périphérique des brides et le profil périphérique des mâchoires, étant adaptés pour, lors de l'application du collier sur les brides, provoquer par effet de coin un mouvement axial des brides l'une vers l'autre de manière à amener en contact serré les parties tronconiques 19 et 20 respectivement solidaires du raidisseur et de la pièce d'embouchure. De préférence, l'une au moins des brides et la partie correspondante du collier 26 présentent un profil périphérique en forme de rampe permettant d'obtenir, grâce à un effort de serrage du collier relativement faible, une force de compression axiale suffisante entre les parties tronconiques mâle et femelle 19 et 20 de façon à réaliser un encastrement solide. Le collier 26 peut être un organe indépendant des autres éléments du dispositif, ou il peut être porté par l'ensemble constitué par le raidisseur 16 et la partie tronconique mâle 19, ou encore, ainsi qu'illustré dans la variante avantageuse des figures 5 à 8, il peut être supporté par la pièce d'embouchure 15.

On assure ainsi entre le raidisseur et le support d'encastrement constitué par la pièce d'embouchure à l'extrémité inférieure du tube-guide, un encastrement très efficace grâce à l'effet d'emboîtement conique entre les portées tronconiques 19 et 20 complémentaires.

Il est à noter que la fonction de serrage par l'extérieur réalisée par le collier 26 a essentiellement pour effet d'assurer la reprise

des efforts axiaux, relativement faibles, et non pas d'assurer une résistance aux moments de flexion appliqués par la conduite tubulaire flexible et transmis par le raidisseur 16. Ces moments de flexion qui sont, dans la pratique très importants, sont directement repris par la coopération en correspondance de formes, au niveau de l'emmanchement conique des portées 19 et 20.

L'opération de fermeture des mâchoires du collier de serrage 26, qui permet, ainsi que décrit ci-dessus, d'assurer à la fois le serrage et le verrouillage définitif des portées d'encastrement 19 et 20, peut être réalisée dès que les cliquets 21 sont en place dans la gorge 24, ou bien encore, alternativement, une fois la conduite flexible 4 mise en place et l'embout 8 raccordé à la plateforme.

Dans la variante de réalisation illustrée aux figures 9 à 11, il est prévu, pour le serrage par l'extérieur, dans la partie tronconique 19 solidaire du raidisseur, une gorge 27 apte à recevoir des poinçons de serrage 28 aptes à coulisser radialement dans une collerette de guidage 29 montée sur la pièce d'embouchure 15. Les différents poinçons 28 sont susceptibles d'être déplacés radialement pour venir s'engager dans la gorge 27 sous l'action d'une bague rotative 30 munie de surfaces en forme de rampes 31, la rotation de la bague autour de l'axe de la partie tronconique 20 entraînant radialement des poussoirs 32 entraînant les poinçons de serrage.

La rotation de la bague peut être réalisée par tout moyen approprié, notamment par tire-forts, vérins, engrenages droits ou vis tangente, ou encore par des moyens télécommandés depuis la surface. L'emplacement des poinçons de serrage dans la partie tronconique femelle est déterminée de telle sorte que, comme dans le mode de réalisation précédent, la coopération des surfaces en forme de rampes de la gorge 27 et des poinçons 28 qui agissent à la façon de clavettes de serrage provoque par effet de coin, un mouvement axial final de rapprochement des surfaces tronconiques en regard respectivement solidaires du raidisseur et de la pièce d'embouchure pour réaliser un encastrement exact et solide en correspondance de formes des pièces correspondantes.

Les poinçons 28 en coopération avec la gorge 27 assurent au préalable la fonction de retenue, réalisée dans le mode de réalisation précédent, par l'engagement des cliquets 21 dans la gorge 24.

Dans le mode de réalisation des figures 12 et 13, une pièce d'embouchure 33 est fixée à demeure sur un tube cylindrique 40 formant l'extrémité inférieure du tube-guide 3. Le raidisseur 6 est solidarisé par

sa bride d'extrémité 12 avec la bride d'extrémité arrière 34 d'une pièce cylindrique 35 dont le diamètre extérieur correspond avec un faible jeu au diamètre intérieur du tube 40 pour réaliser un encastrement en correspondance de formes à l'intérieur du tube 40.

5 La pièce 35 en forme de manchette cylindrique présente une partie d'extrémité conique 36 et est réalisée de préférence en deux demi-coquilles rigides comportant des moyens de serrage 37 sur la conduite tubulaire flexible 4.

10 La pièce 35 est ainsi solidement fixée sur la conduite 4 et assure, de façon non libérable, l'immobilisation du raidisseur sur cette dernière à distance déterminée de l'embout 8.

15 Il vient d'être mentionné que, par suite de la traction exercée sur la conduite flexible, la manchette 35 solidaire du raidisseur réalise un encastrement en correspondance de formes avec le tube cylindrique 40 formant l'extrémité inférieure du tube-guide 3.

20 Il convient cependant de remarquer que, compte-tenu des tolérances sur le diamètre de fabrication de la conduite tubulaire flexible et de la nature des moyens de serrage des deux demi-coquilles de la manchette 35 sur la conduite tubulaire flexible, il est peu probable que la manchette assemblée présente à la fois une section droite parfaitement circulaire et un diamètre circonscrit exactement prévisible.

25 En outre, le tube 40 constituant l'extrémité du tube-guide 3 a ses propres tolérances de fabrication et peut avoir été localement déformé, notamment par soudure ou diverses manipulations.

30 De ce fait, dans la pratique, on prévoit un certain jeu entre le diamètre extérieur de la manchette 35 et le diamètre intérieur de la partie cylindrique inférieure 40 du tube-guide. On réalise ainsi, entre l'ensemble constitué par le raidisseur 6 et la manchette 35 immobilisés sur la conduite flexible 4, d'une part, et, d'autre part, le support d'encastrement constitué par le tube cylindrique 40 avec la pièce d'embouchure évasée 33, un encastrement non pas intégral, mais partiel, du type encastrement par emmanchement cylindrique ainsi qu'il a été décrit ci-dessus. Un tel encastrement bloque les effets de flexion et les effets d'appui radial, tout en permettant le coulisement axial relatif entre les deux ensembles, présentant ainsi l'avantage que les variations de longueur de la conduite tubulaire flexible en fonction des variations de pression interne dans la conduite sont librement absorbées.

35 Dans les cas où ce dispositif risquerait d'être affecté par des effets nuisibles de matage en permanence, il est possible d'intercaler

une couche intermédiaire de matériau tampon apte à amortir les chocs dans l'espace annulaire entre la manchette 35 et le tube 40.

On se réfère maintenant aux figures 14 et 15.

5 De même que dans le mode de réalisation illustré dans les figures 9 à 11, le raidisseur 16 constitue la partie postérieure d'un ensemble qui présente un passage central axial pour la conduite flexible 4 et qui comporte une partie tronconique mâle 19 rigide, ainsi qu'une partie antérieure dont l'extrémité frontale comporte un élément 39 pouvant être serré de manière fixe à la façon d'un collier sur la conduite 4 et  
10 constituant ainsi un moyen d'immobilisation dudit ensemble solidaire du raidisseur 16. Entre la partie tronconique 19 et l'élément de serrage 39, la partie antérieure comporte une zone de rupture 25 telle que décrite ci-dessus. Dans la réalisation des figures 14 et 15, la surface extérieure de la partie tronconique 19 comporte une partie annulaire en creux 41 dont  
15 le contour présente, dans sa partie antérieure, une portée conique 42.

En tirant depuis la plateforme-support, le câble de traction 14, dont l'extrémité est connectée à l'embout terminal 8 de la conduite 4 et qui passe dans l'ouverture centrale que comporte la pièce d'embouchure 15 solidaire de la plateforme 1 au voisinage de sa partie inférieure, on  
20 provoque la remontée de la conduite flexible 4 et de l'ensemble solidaire du raidisseur 16 qui reste immobilisé sur la conduite flexible, pendant la première phase de l'opération de traction, par l'intermédiaire de l'élément de serrage 39.

La pièce d'embouchure 15, qui peut constituer la partie  
25 inférieure d'un tube-guide 3, comporte une partie tronconique femelle 20 définissant une surface intérieure conique qui est en correspondance de formes avec la surface extérieure enveloppée par la partie tronconique mâle 19. Une pluralité de loquets ou chiens 43, par exemple au nombre de trois, sont disposés à l'intérieur de boîtiers 44 où ils sont guidés de manière à  
30 pouvoir être mobiles en translation selon des axes radiaux par rapport à l'axe longitudinal de la partie tronconique 20. Des ressorts 45 poussent les loquets 43 vers le centre. La partie frontale, dirigée vers l'axe des loquets présente, dans un plan méridien passant par ledit axe longitudinal du dispositif, un contour extérieur en forme de coin 46.

35 Au repos, les loquets 43, poussés par les ressorts 45, sortent partiellement des boîtiers 44, et leur extrémité frontale se trouve en dépassement à l'intérieur de la surface interne de la partie tronconique femelle 20, comme il apparaît dans la moitié gauche de la figure 15 A.

L'opération de traction étant poursuivie, la partie tronconique mâle 19 pénètre à l'intérieur de la partie tronconique femelle 20 et vient en contact avec la partie frontale 46 des loquets 43, au niveau de la zone conique 47 de la partie tronconique mâle 19 qui est située juste en avant de la partie en creux 41. La zone concernée de la partie frontale 46 (ligne en tirets sur la moitié droite de la figure 15A) présente un profil en came tel que les loquets 43 sont repoussés à l'intérieur des boîtiers 44 en comprimant les ressorts 45, de façon à dégager la surface intérieure de la partie tronconique femelle 20 (ligne en trait plein sur la moitié droite de la figure 15A). Lorsque les parties tronconiques, respectivement mâle et femelle 19 et 20, arrivent en appui l'une sur l'autre à la fin de la première phase de l'opération de traction, les loquets 43 se trouvent alors en face de la partie en creux 41 dans laquelle ils pénètrent sous l'action des ressorts 45, pour se trouver à nouveau en position sortie comme illustré sur la moitié gauche de la Figure 15A. La zone active de la partie frontale 46 des loquets 43, qui est la zone antérieure du côté du sommet des formes coniques 19 et 20, présente un profil en came tel que les loquets 43, en pénétrant à l'intérieur de la partie en creux 41, prennent appui sur la portée conique 42. La pénétration radiale des loquets 43 qui agissent à la façon de clavettes de serrage, détermine ainsi par effet de coin un effort de serrage axial permettant un encastrement solide de la partie tronconique mâle 19 solidaire du raidisseur 16 dans la partie tronconique femelle 20.

On comprend que, dans ce mode de réalisation, les loquets 43 remplissent simultanément, en coopération avec la partie en creux 41 et la portée conique 42, d'une part la fonction de retenue provisoire du raidisseur assurée, par exemple, par les cliquets 21 s'engageant dans la gorge 24 dans le cas de la variante des figures 5 à 8, ou de la variante des figures 9 à 11, et, d'autre part, la fonction de serrage des organes d'encastrement qui était réalisée par le collier 26 avec les brides 17 et 18 dans le cas de la variante des figures 5 à 8, et par les poinçons 28 pénétrant dans la gorge 27 dans le cas de la variante des figures 9 à 11.

Le dispositif est ensuite verrouillé définitivement dans la position d'encastrement ainsi réalisée. A cette fin, on peut utiliser divers moyens mécaniques connus permettant, indépendamment de l'action des ressorts 45, de bloquer de façon irréversible les loquets 43 contre la portée conique 42 en regard. Dans le cas illustré par la figure 15, on utilise des boulons 48 dirigés selon le même axe radial des boîtiers 44 que les loquets 43, et qui sont poussés en appui contre la face postérieure des loquets 43 par

vissage dans des écrous 49 solidaires des boîtiers 44. Le vissage des boulons 48 peut être réalisé, par exemple, par un robot sous-marin télécommandé tel qu'un ROV (Remote Operated Vehicle). En variante, le blocage des loquets 43 peut être réalisé par des doigts, similaires aux poinçons de serrage 28 illustrés par les figures 10 et 11, et qui sont  
5 poussés sous l'effet de la rotation d'une bague rotative présentant des surfaces en forme de rampes analogues aux rampes 31 de la bague 30. Alternativement, on peut utiliser une bague rotative présentant des surfaces en forme de rampes qui constituent une surface cylindrique ou conique autour  
10 de l'axe longitudinal de la partie tronconique 20, et non pas inscrites dans un plan radial, dans ce cas, les rampes peuvent agir, toujours par effet de coin, sur une face latérale de la partie arrière des loquets présentant une pente d'angle convenable. Il est possible également, de réaliser de tels dispositifs entièrement télécommandés depuis la surface, par exemple en  
15 utilisant des organes de motorisation hydraulique.

Lorsque l'encastrement du dispositif de raccordement est réalisé, et le verrouillage effectué, il est possible d'entreprendre la deuxième phase de l'opération de traction. En reprenant la traction sur le câble 14, on commence par provoquer la rupture de la zone 25, ce qui permet  
20 de libérer la conduite flexible 4 par rapport à l'ensemble solidaire du raidisseur 6 qui reste définitivement encastré sur le support d'encastrement 15, l'élément de serrage 39 restant fixé sur la conduite. On peut alors terminer l'opération de remontée de la conduite flexible jusqu'au raccordement de l'embout 8 avec l'organe 38, telle qu'une bride, à bord de  
25 la plateforme.

Il est possible, sans sortir du cadre de l'invention d'installer le dispositif d'encastrement du raidisseur dans la partie supérieure de la plateforme-support à laquelle est raccordée la conduite flexible, au-dessus du niveau de la mer, et non pas, comme décrit ci-dessus,  
30 en position immergée au voisinage de la partie basse de la plateforme. Dans ce cas, la longueur du tronçon terminal de la conduite flexible entre son embout d'extrémité et le dispositif d'encastrement du raidisseur est relativement réduite, mais l'embout reste séparé de la zone d'encastrement.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode  
35 de réalisation particulier, il est bien entendu évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter toutes modifications désirables sans sortir pour autant ni de son cadre ni de son esprit.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de montage d'une ligne flexible sur une structure, comportant un organe rigide creux, faisant partie de ladite structure ou fixé sur ladite structure, et que traverse la ligne flexible après avoir été tirée à l'aide d'un câble de traction fixé à une extrémité de ladite ligne flexible, en particulier sur l'embout d'extrémité monté sur celle-ci pour son raccordement à ladite structure, un limiteur de courbure engagé sur ladite ligne flexible et solidaire de moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation solidaires dudit organe rigide creux pour réaliser un encastrement du limiteur de courbure sur ladite structure, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (13,35,39) pour immobiliser le limiteur de courbure (6, 16) sur ladite ligne flexible (4) à distance de ladite extrémité de celle-ci pendant une première phase de traction de la ligne flexible à la fin de laquelle le limiteur de courbure est amené au niveau de la zone d'embouchure dudit organe rigide creux (3,40) en vue de son encastrement, ledit organe rigide creux comportant au moins pendant ladite première phase de traction une pièce d'embouchure évasée (9,15,33).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (13, 39) pour immobiliser le limiteur de courbure sur la ligne flexible pendant ladite première phase de traction sont bloqués axialement sur la ligne flexible et sont libérables dudit limiteur de courbure après réalisation de l'encastrement de celui-ci.

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens d'immobilisation libérables comportent un organe tel qu'un collier (13) immobilisé axialement sur la ligne flexible en arrière du limiteur de courbure (6), ledit limiteur de courbure étant en appui contre ledit collier pendant ladite première phase de traction.

4 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens d'immobilisation libérables (39) sont solidaires du limiteur de courbure (16) pendant ladite première phase de traction et sont reliés à lui par une zone de rupture (25) présentant une valeur déterminée limitée de résistance à l'effort de traction axial.

5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que le limiteur de courbure est monté sur la ligne flexible de manière à permettre, après libération des moyens d'immobilisation (13, 39) du limiteur de courbure un coulissement de la ligne flexible par rapport à ce dernier.

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la pièce d'embouchure évasée (9) est séparable après réalisation de l'encastrement.

5 7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la pièce d'embouchure évasée (19,33) est fixée à demeure sur l'organe rigide creux.

10 8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que l'encastrement du limiteur de courbure est réalisé par engagement en correspondance de formes de portées (19,20,35,40) en regard solidaires respectivement du limiteur de courbure et dudit organe rigide creux.

15 9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de serrage (26;27,28;43,41) pour appliquer lesdites portées en appui mutuel.

10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de retenue (21,24) pour immobiliser le limiteur de courbure (16) par rapport à l'organe rigide creux avant mise en oeuvre des moyens de serrage.

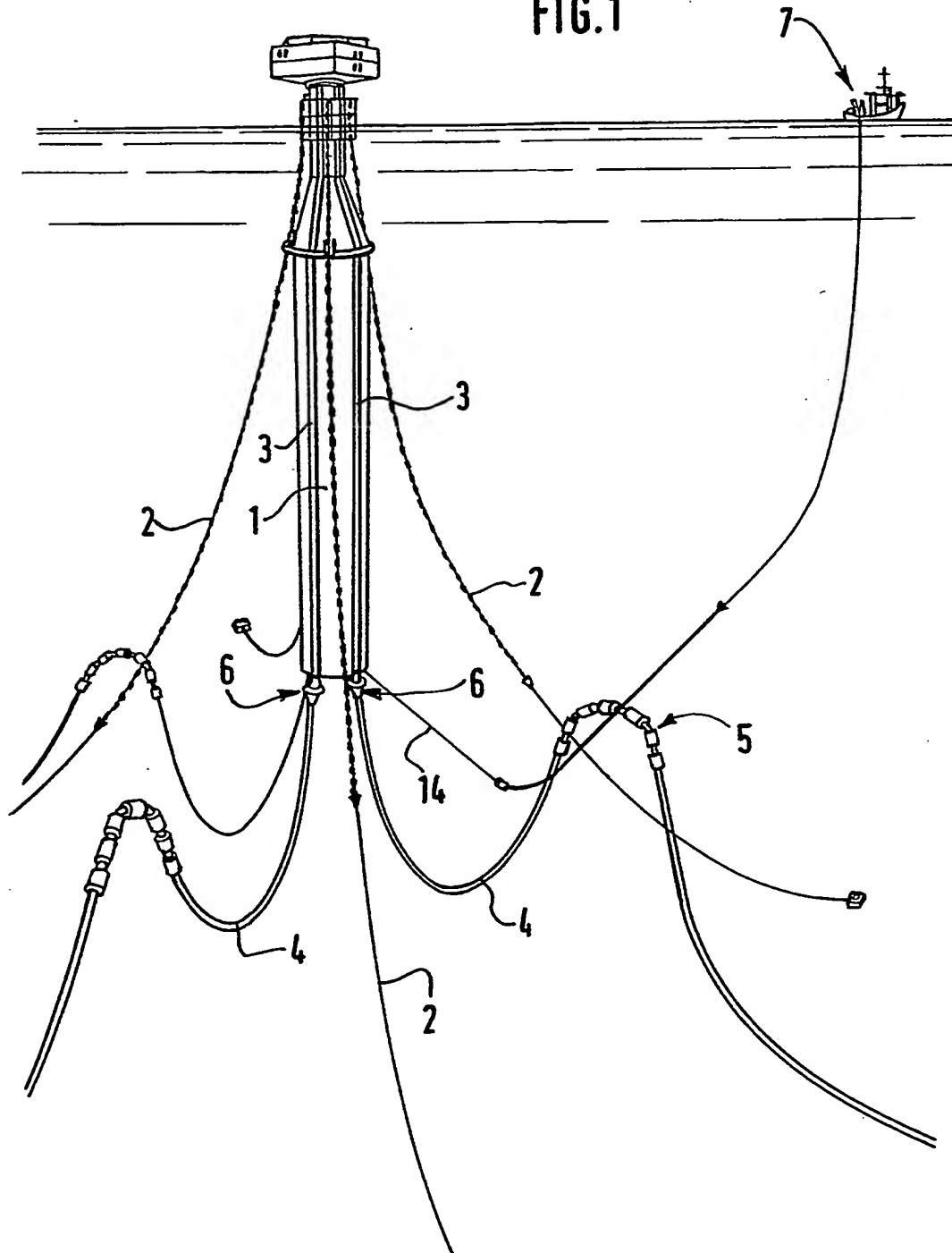
20 11 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que lesdites portées (19,20) sont tronconiques et réalisées respectivement sur le limiteur de courbure et la pièce d'embouchure évasée.

25 12 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que lesdites portées (35,40) sont cylindriques.



1/7

FIG.1



2/7

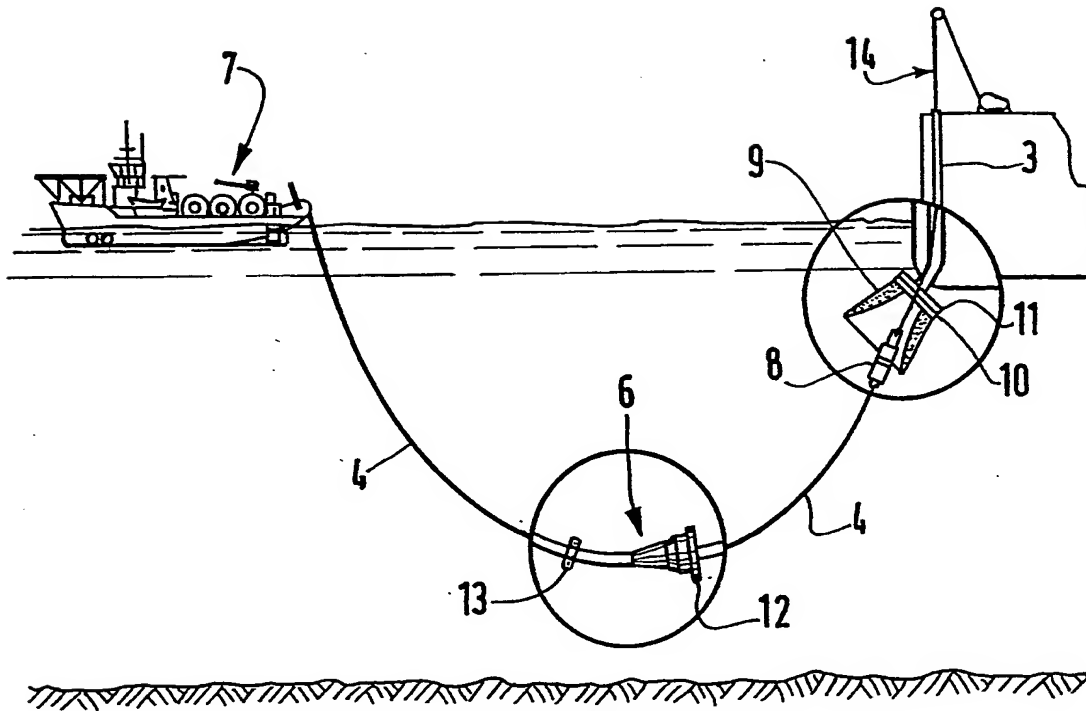


FIG. 2

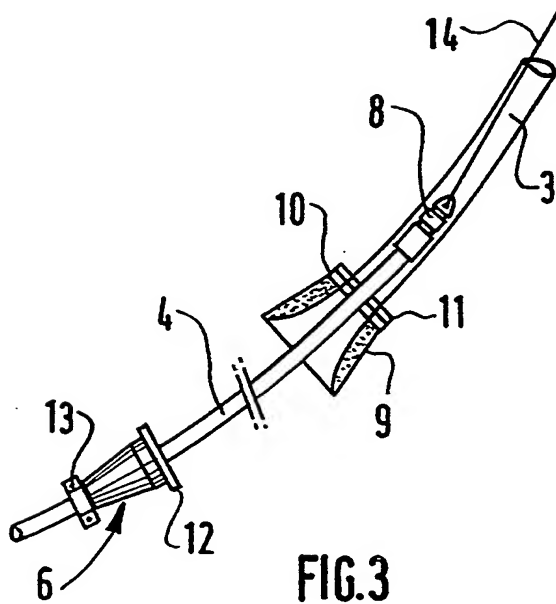


FIG. 3

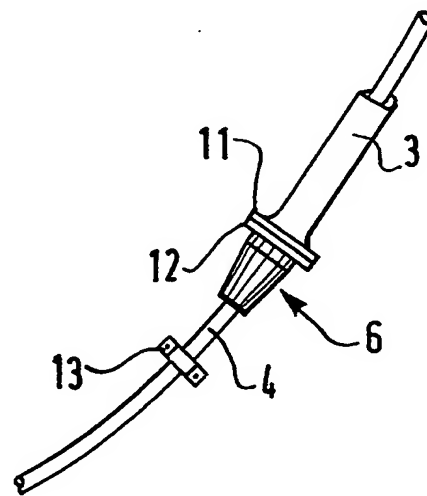
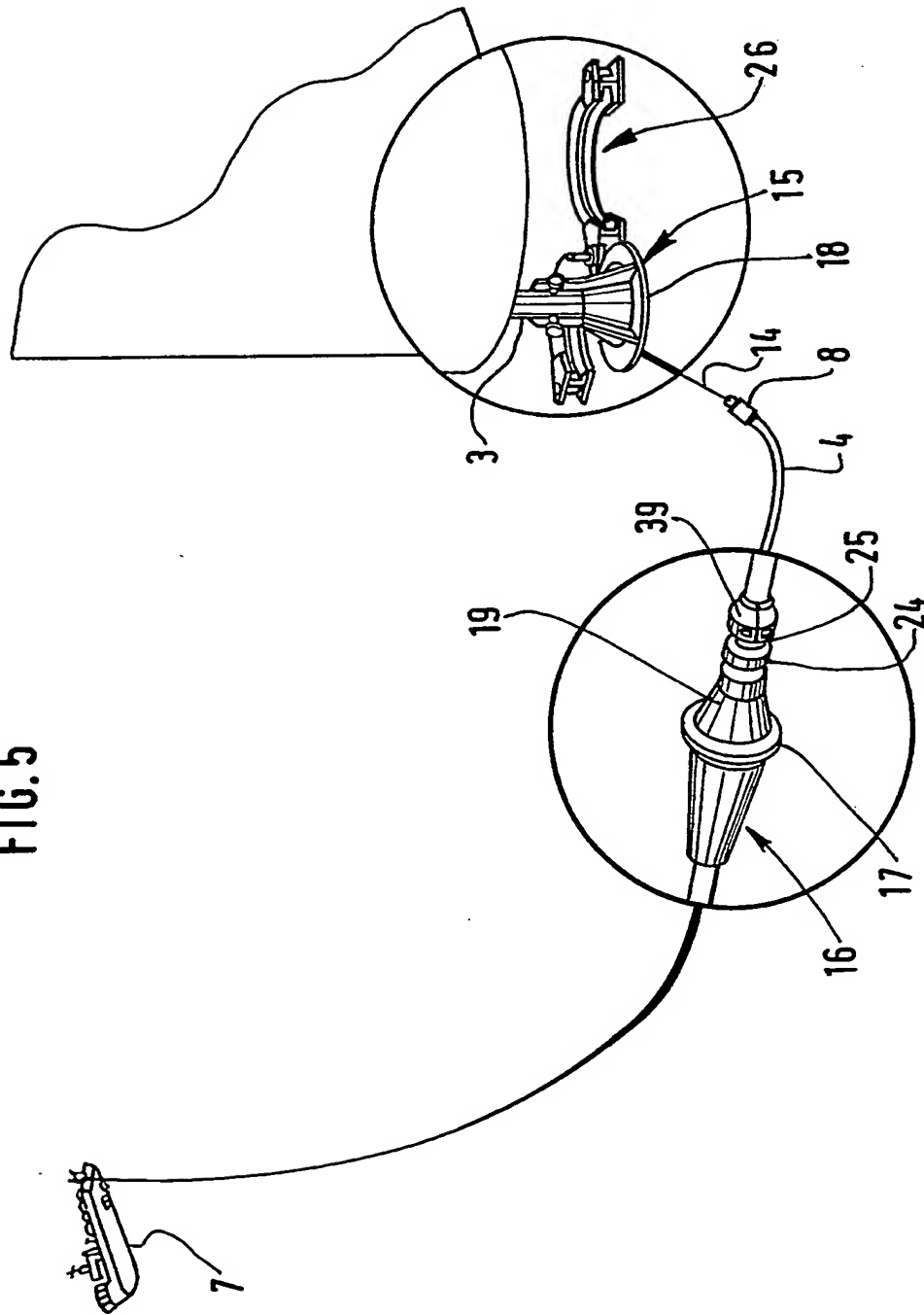
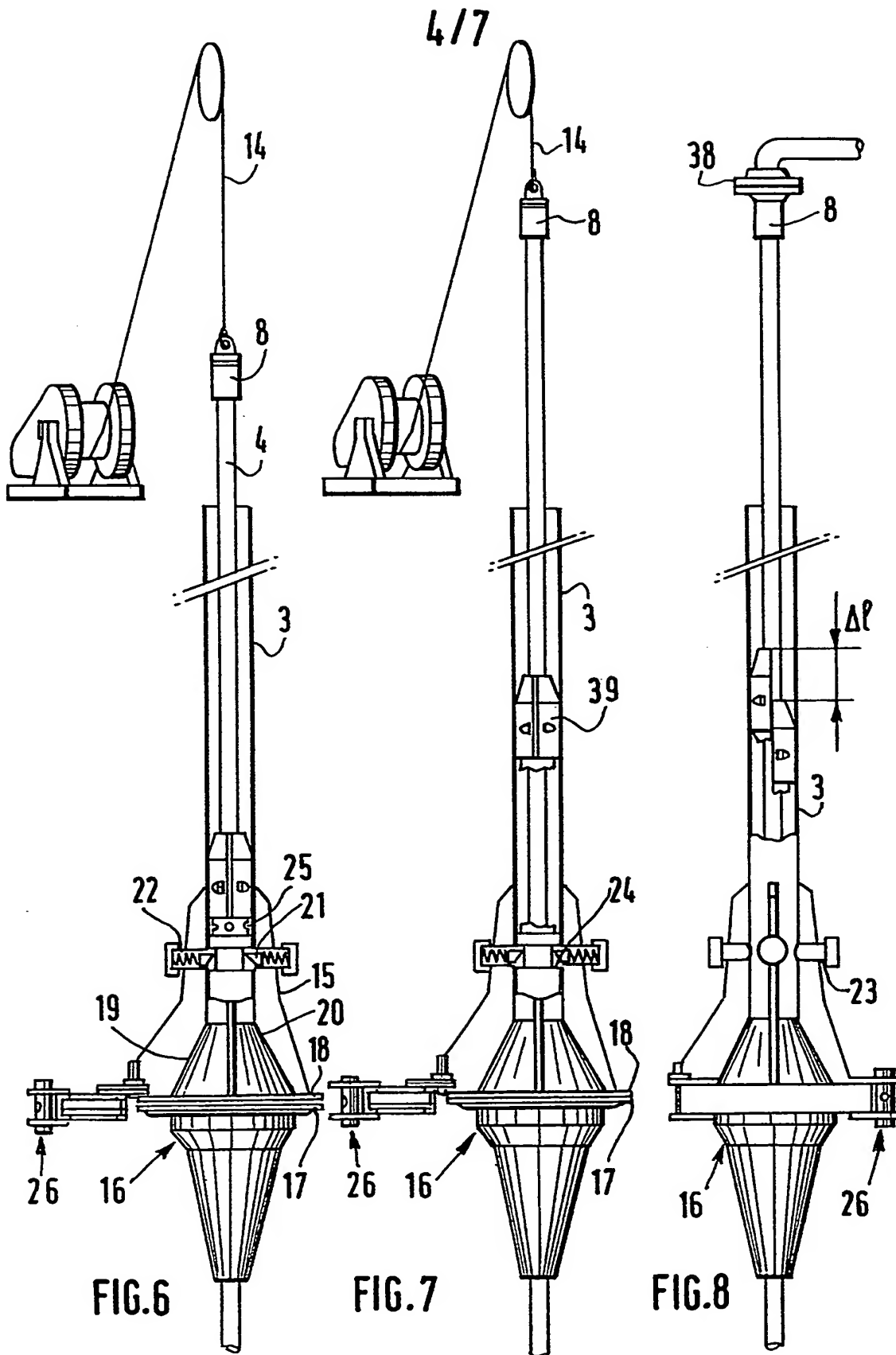


FIG. 4

3/7

FIG. 5





5/7

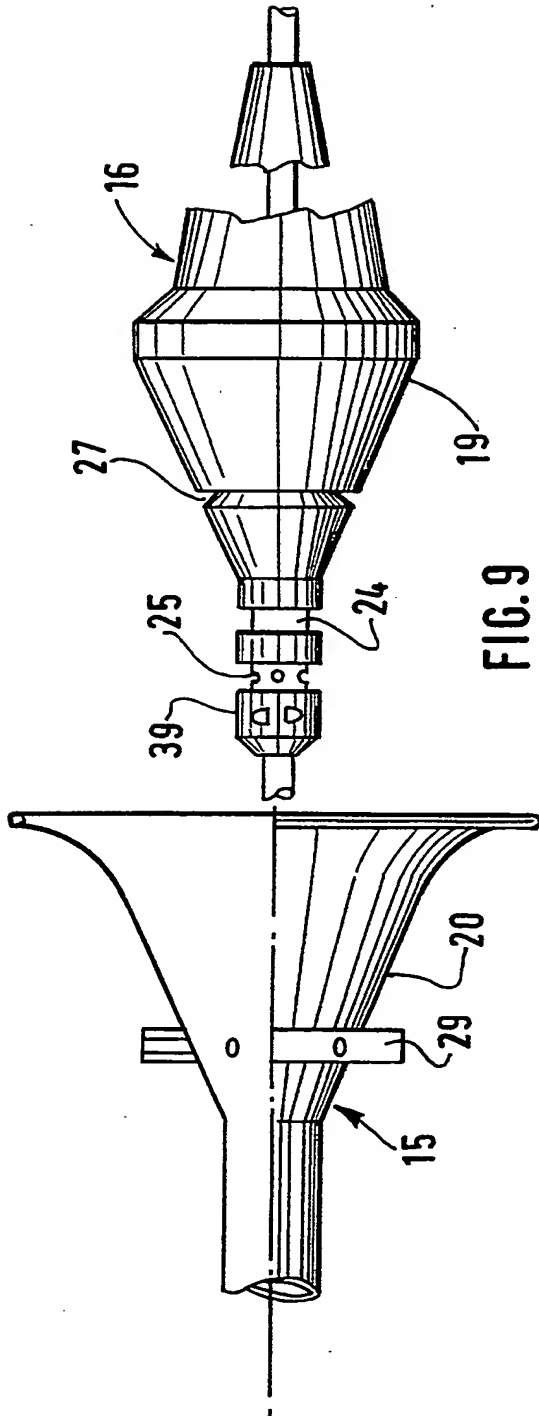


FIG. 9

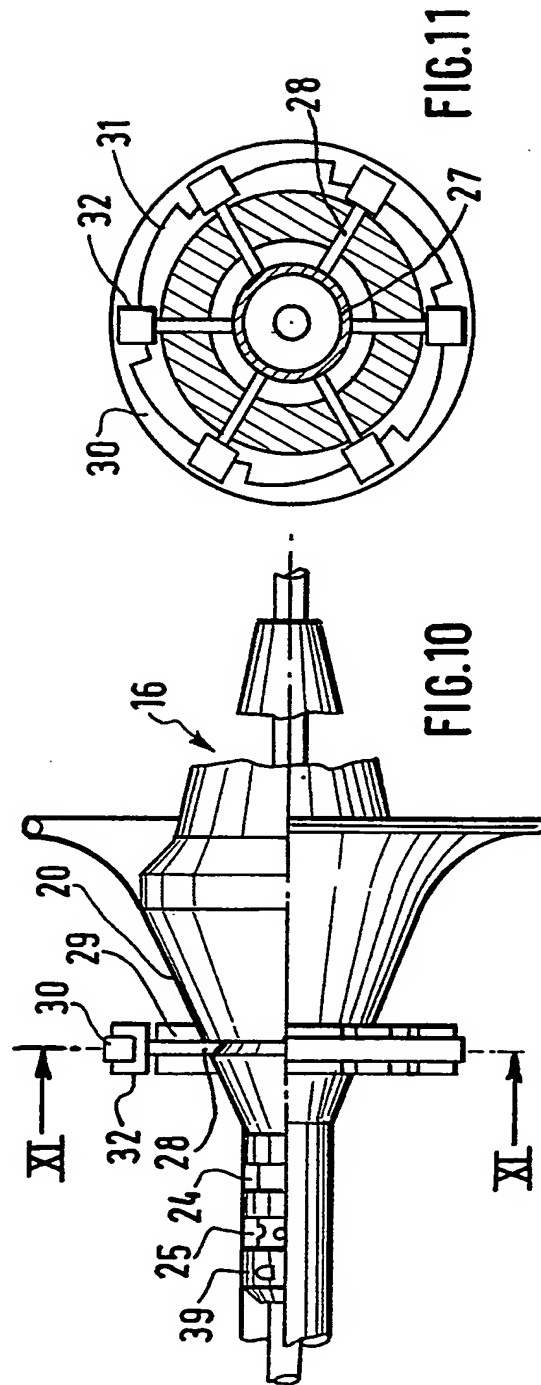


FIG. 10

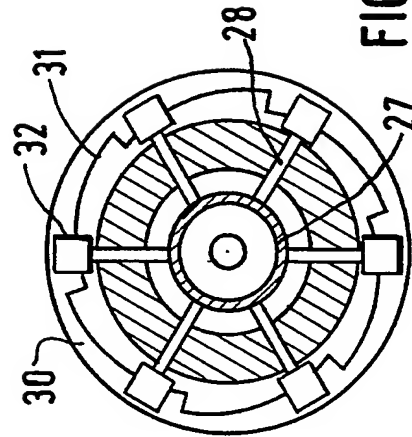
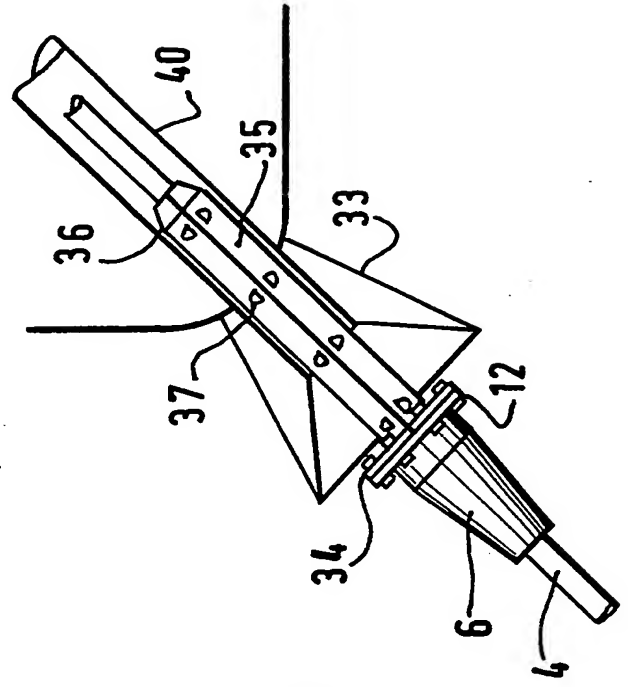
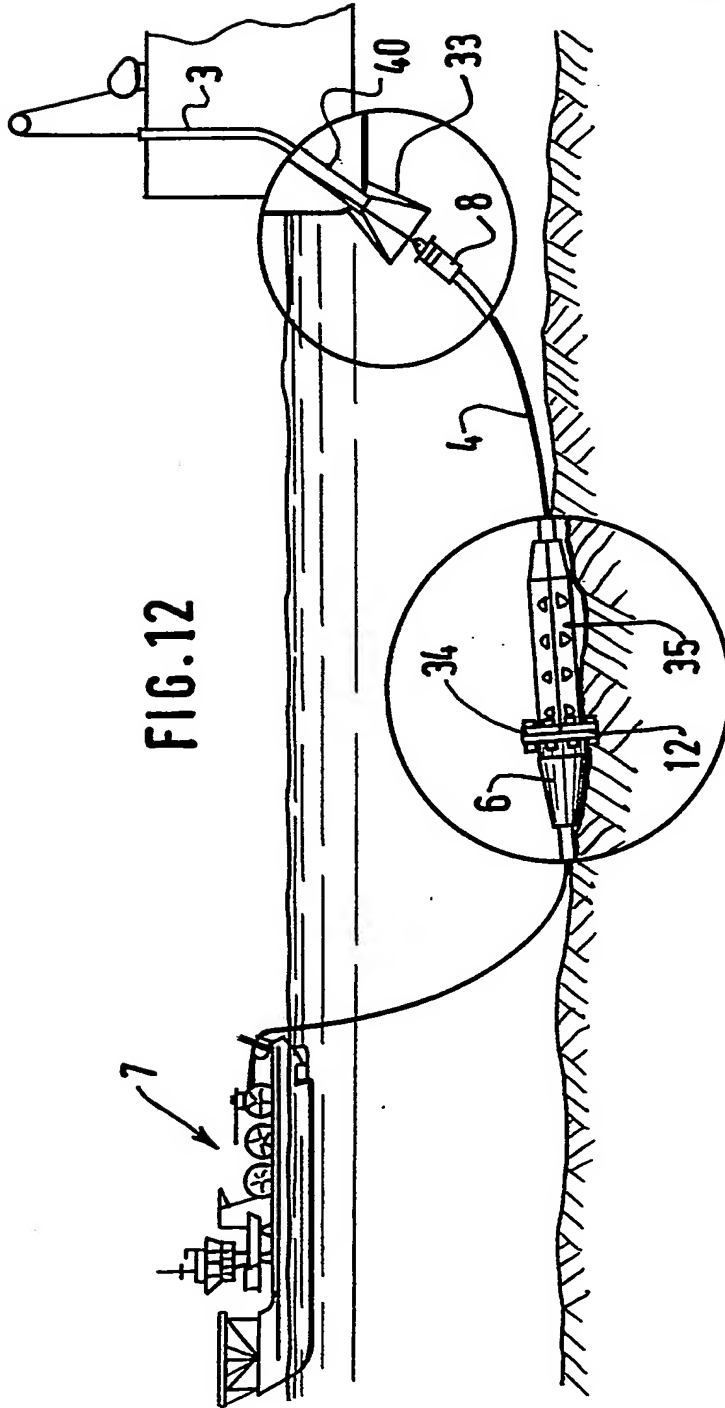


FIG. 11

6/7



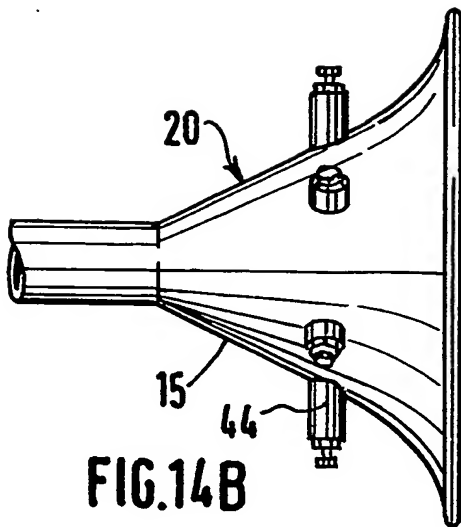


FIG. 14B

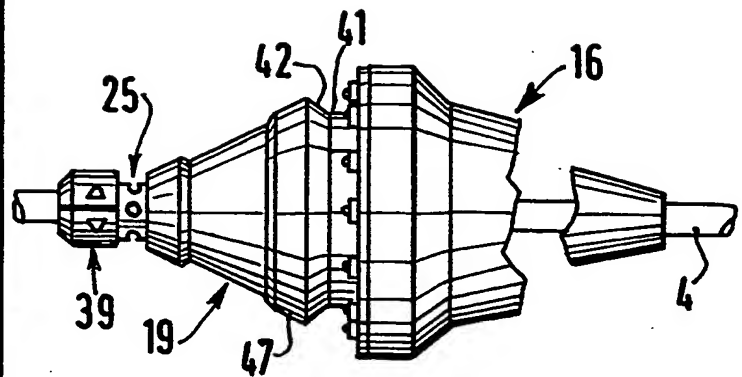


FIG. 14A

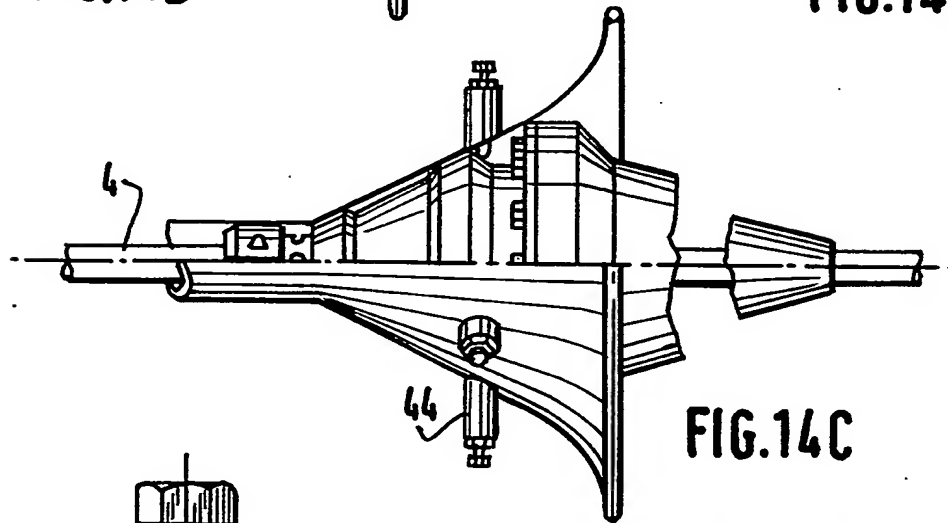


FIG. 14C

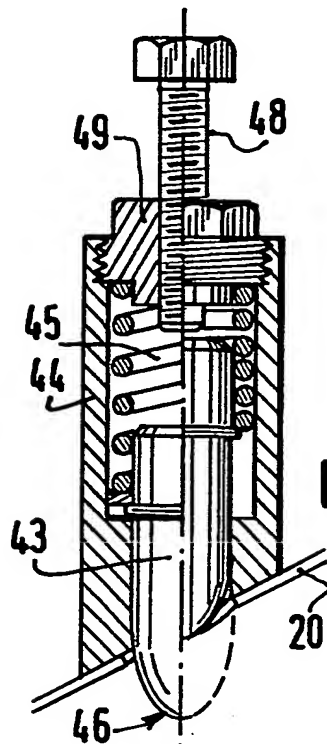


FIG. 15A

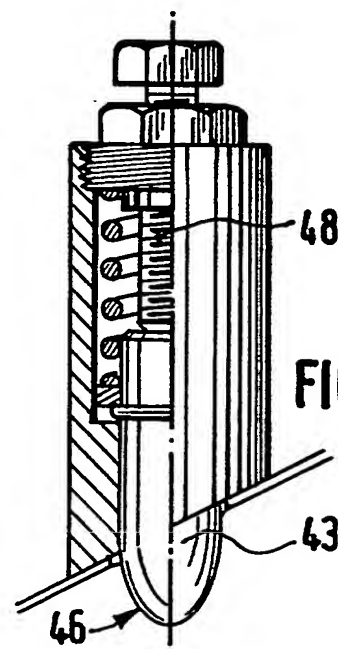


FIG. 15B

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9204229  
FA 469701

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A,D	US-A-4 808 034 (BIRCH) * colonne 3, ligne 11 - ligne 36 * ---	1
A	US-A-5 035 922 (TITUS) * colonne 2, ligne 45 - ligne 50 * * colonne 4, ligne 21 - ligne 33 * ---	1
A	US-A-4 688 966 (ESPARZA) * colonne 2, ligne 53 - ligne 62 * ---	1
A	US-A-4 558 972 (LANGNER) * colonne 4, ligne 39 - colonne 5, ligne 2 *	1
A	US-A-4 095 437 (COX) * abrégé * * colonne 20, ligne 16 - ligne 30 * ---	1
A	US-A-4 687 377 (LANGNER) * abrégé * * colonne 7, ligne 6 - ligne 27 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
		E21B F16L
Date d'achèvement de la recherche 28 DECEMBRE 1992		Examinateur SOGNO M.G.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		